

(19)日本特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-175987

(43)公開日 平成6年(1994)8月24日

(51)Int.Cl.
C 0 6 P 15/18

識別記号
序内登録番号
4 0 9 S 0150-5L

P 1

技術表示欄

(31)出願番号 特願平4-343544

(22)出願日 平成4年(1992)12月1日

(71)出願人 0000000974

川崎重工業株式会社

兵庫県神戸市中央区東川崎町2丁目1番1
号

(72)発明者 鮎 美品

枚方市各務原市川崎町1番地 川崎重工業
株式会社神戸工場内

(74)代理人 沢田 勉

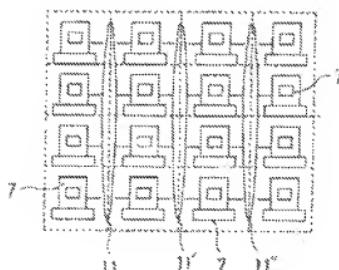
(54)【発明の名稱】 並列計算機のネットワークシステム

(5)【要約】

【目的】並列計算システムの相関する列の計算領域のデータ通信が複数に行え、並列計算システムのスケールアップを図りながらも、安価に構成を組め、並列計算性能を発揮することが出来るようにする。

【構成】所定の計算に分割されて離散化された計算領域に対するコニット計算機を汎用小型計算機とし、各列間にネットワーク「1」、「1」、「1」、「1」を介設し、列間に並列に配置されたユニット計算機「7」、「7」間にデータ通信がより確実に行えるようにする。

【効果】簡単で安価なパソコン等の汎用小型計算機7を複数的に算出能力を増加するだけの簡単なシステムでソフトのバックアップを得てネットワークの本数を単に算出能力を増加することにより、並列計算システムの計算能力を限りなく向上することが出来、しかも、伝統構造に比較してソフトで簡単な構造で一貫通信の接続実現も可能となる。



〔特許請求の範囲〕

〔請求項1〕所定機に從う多数種算数平点に対応する計算機の相互データ通信のネットワークが複数相互独立的に該各計算機に接続されている並列計算機のネットワークシステムにおいて、該各計算機に2組の通信オネットワークが接続されていることを特徴とする並列計算機のネットワーキングシステム。

〔請求項2〕上記ネットワークの形態中カーリング型、バス型、スター型のいずれかであることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の並列計算機のネットワーキングシステム。

〔請求項3〕上記ネットワークに対するプロードキャストモードとホット計算機との間に他のネットワークが接続されていることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の並列計算機のネットワーキングシステム。

〔発明の詳細な説明〕

〔0001〕

〔産業上の利用分野〕開示技術は、次世代のコンピュータとしての並列計算機の各計算機相互のデータ通信を構成するネットワークのシステムの技術分野に属する。

〔0002〕

〔従来の技術〕簡略の如く、産業社会の発達は複数に発達した科学技術に負うところが大きい。特に、通信産業等の先端産業においては所謂ハイテク技術が駆使されて革新的な発達を実現している。

〔0003〕このうち、コンピュータによる高度の計算は理論的基礎技術は勿論のこと、航空機やミサイル等の複雑、且つ、高速の空力計算が必要であるが、かかる複雑な計算はコンピュータなくしては成り立たず、したがって、コンピュータによる複雑で複雑な計算は今後共にその重要性は無視出来ないものがあるが、簡略の如くスマートコンピュータを含めてより複雑で高度な高速計算を行うコンピュータの開発は現実に熾烈な研究開発が行われている。

〔0004〕そのうえ、計算機器の高機能化の有力な手法として曲面書をならすとも周知の如く、所謂並列計算システムがある。例えば、特開平2-17626号公報発明等に記載されているように極めて有力な技術として研究開発の対象とされている。

〔0005〕そして、並列計算システムは1000個程度のマイクロプロセッサを並列に接続して人間の脳機能に近似する情報処理を行なうことが出来るようとする計算システムとして空虚されており、1秒当たり1千億回規模の超高速データ処理を実現することが出来、設計的には微小干渉模倣並列計算機を構成するに、ノードプロセッサを1万台程度相互に接続し、並列処理が可能である設計と実現されており、将来における基礎科学の理論計算等分野での大部分を占め、結果的にはビジネス産業分野でもかなりのウェートを占めることが予測されていることから、かかる並列計算システムは科学産業分野では大きく

クローズアップされている。

〔0006〕そして、該種並列計算システムはロケット等の飛翔体の空力計算ばかりでなく、複雑、且つ、高速を計算を要する原子力発電や医療産業、電子産業等においても注目され、激しい研究開発競争がなされている。〔0007〕そして、かかる並列計算システムは周知の如く、基本的には図3(イ)に示す様に單一の計算領域1をしてイメージ的に平野地でマトリックス状にユニット計算領域2、3、4、5に(ロ)に示す様に分割し、(ハ)に示す様に、該單一の計算実現域1に対する並行方式の計算機2による計算に対し各ユニット計算領域2、3、4、5に對してパソコン等の汎用小型計算機7、7…を用いて計算させることにより計算機7に当りの計算量を少くすることで基本的に汎用的小型計算機7の総計算台数分(1)の計算速度の向上が図られメリットがあるものである。高機能なスマートコンピュータ等に代替させることが出来る利点があるものである。

〔0008〕蓋し、各單一の計算領域に対しパソコン等の汎用小型計算機7での計算を保持せることにより、单一ユニット計算機担当の計算量が減少することが出来る潜在的な点を有しているからである。

〔0009〕

〔発明の解決しようとする課題〕しかしながら、現れ丸計算能力は有するものの、複雑な複数を有しソフト構築が複雑である、コスト的に高くつくデメリットを有しているスマートコンピュータ等に比し、パソコン等のユニット汎用小型計算機は市販品で販売的につり渡り易く、計算量が少く、金体の計算の複数化が可能である等の複数の利点を有しているにちがひかねらず、総合的IC複数計算を行なうには該ユニット汎用小型計算機7、7…間のデータ通信が不可欠であるが、並列計算機の基本的技術として複数分割計算機2へより対応する並列処理のユニット汎用小型計算機7、7…だけではデータ通信が不可能であることがから、当然のことながら、各汎用小型計算機7、7…間に對するネットワーキングシステムが必要であり、これに対するに、例えば、複数計算機を接続する等の技術もあるが、システムが極めて複雑であり、ソフト開発が煩瑣でコスト的に全く見合ひない等のデメリットがある。

〔0010〕特に、市販の汎用小型計算機やソフトの転用が効かないことから接続ベースには乗らない不都合がある。

〔0011〕

〔発明の目的〕この出願の発明の目的は上述を克服するに據づく既に開発されているスマートコンピュータ等に代る次世代の並列計算機を用いる複雑で高度な計算を高速で計算し得る能力を有しながらも、ソフトのパッケージアップやコスト競争が出来ない問題点を解決する技術的課題とし、並列計算機の本来的なメリットである汎用小型計算機の複数設置、及び、増設による算術的複数アップ

のメリットを充分に生かし、コスト的に安くてつき、必要最小限のハードに対し在来のソフトのバックアップも可能で、計算能力の向上が図られ、一貫通信の能力等も付与することが出来るようにして各種産業における計算技術利用分野に於ける優れた並列計算機のネットワークシステムを提供せんとするものである。

【0012】

【課題を解決するための手段・操作】上述目的に於いて前述技術の実現を図るに於けるこの出願の発明の構成は、前記課題を解決するための、並列計算システムによる並列計算を実現するための、並列計算装置を構成する、上下両方向に於て所定領域に従事して多段並列化される所定領域に分割し、各ユニット計算領域にパソコン等の汎用小型計算機を配用でき、各計算領域についてデータ通信のネットワークを2級接続させ、ネットワークの配列についてはリング型、バス型、スター型等を選択的に採用するようにし、相接する計算領域の計算データがスムーズに並列計算領域で通信することができるようにして、各ネットワークに於いては並列計算機とネットワークを接するブリードチャットノードの間に他のネットワークを介して並列計算を効率的とする計算機とデータ通信機能とは、一貫通信が出来るようにし、更に汎用小型計算機を増設することによりネットワークの總数を増加し、資源的に計算能力及び、その速度、精度を向上し、しかも、ソフトのバックアップが容易で、コスト的にも多く抑ええることが出来、一貫データ通信の機能も実現をさせることができるようにした技術的手段を課じたものである。

【0013】

【実験例】次に、この出願の発明の実験例を図1～図7に於いて説明すれば以下の通りである。

【0014】(a) 図8と同一種類部分は同一符号を用いて説明するものとする。

【0015】第7にこの出願の発明の計算領域の分割による離散化の特徴を示し、全体計算領域を2³で示す様に、所定計算領域X方向に分割し、各分割された計算領域8、9、10、11、12の計算格子点が離散化されてはいるものの、同一計算領域になるように所定の順番に從って同数に分割し、更に、8に示す様にY方向に分割して各計算領域9、1、9、1～、9、2、9、2～、9、3、9、3～、9、4、9、4～に於する。

【0016】(b)、並列計算機7に於て、各計算領域9、1、9、1～、9、2、9、2～は選択上面接的X方向に異なるが、計算並進については同一であるように分割する。

【0017】したがって、当該図7の分割はイメージ的に図示されているにすぎない。

【0018】(a)、そして、航空機産業における並列計算や原子力発電機に対する計算において三次元計算が行われる場合には図7のX方向、Y方向分割に加えてZ方向の分割を行って複数の計算領域の分割を行ひ、各計算領域に一

般市民のパソコン等の汎用小型計算機7、7～を並列的にセットして所定の計算を行うようにし、各汎用小型計算機7の相接計算の負荷がオーバーにならないようにして増設することによる結合的な算術的計算能力の増加を図ることが出来るようとする。

【0019】(b)して、各汎用小型計算機7、7～の相互の計算プロセスにおけるデータ通信が前述した如く不可欠であるが、上述の構成のままでは、例えば、図7最終分割配列の計算領域を試例91～、82～、93～、94～の相接する列相互については配列の関係上、データ通信は可能であるが、相接らない列、例えば、91列～と93列～では92列～、94列～について並列計算の実行時に相互の情報往復、即ち、データ通信の発生はない。

【0020】したがって、各列間のネットワークを分離させることができ、実験例として図1、図2のリング型のネットワークにすることが可能であり、図1の態様では総合配列のユニット計算機7、7～間にネットワーク1、11、11～を分離し、相接する総列配列のユニット計算機7、7～間のデータ通信を行なうようにする。

【0021】又、図2に示す実験例では1列の総合配列のユニット計算機7、7～、各列配列のみではなく、初列と終列の総列配列のユニット計算機7、7～間のデータ通信を図るネットワーク11～を設けることにより全ての総列配列のユニット計算機7、7～の相接する間のデータ通信が行えるようとする。

【0022】(b)して、図1、図2に示す各実験例をイメージ的に示すとすれば、図上左端の、即ち、初期と右端最終の列を円筒状に接続していずれかの相接する列のユニット計算機7、7～間のデータ通信が可能であるようになることが出来、そして、この出願の発明の他の実験例としては図3に示す各ユニット計算機7、7～の総合配列の総列配列のネットワーク11、11～、11～を以てしるし総列配列のユニット計算機7、7～をいもづらに接続する接続バス型ネットワークシステムを図に示す実験例の様に、各列配列間に集中ジョイント12、12を設し、該集中ジョイント12に対し各総列配列のユニット計算機7を接続する所置スター型のネットワークシステムにすることが出来る。

【0023】(b)この出願の発明の実験様様は上述各実験例に於けるものでないことは勿論であり、例えば、ユニット計算機7の判定数値数増設による並列計算システムの実験には当該所定数値数値のユニット計算機7、7～の接続が可能であるようなネットワークの態様は可能である。

【0024】(b)して、常用計算機の実験例としては上述各実験例のネットワークシステムで計算の実行は本来的には可能であるが、各計算機7、7～に先進的なデータやプログラムの送達を行なう場合には、任意の計算機7、7～

でデータ通信がリレー式に行われることになるので、該リレー式のデータ通信の伝送効率等の条件から全般的な移動端末が最も可能性があるに対応する端機として、端末、端末に付する複数の実施例が採用可能であり、図5に示す実施例においてはユニット計算機7、7'の一部に3組目のネットワーク14を設けてホスト計算機13を網面網計算機として接続させ、任意の計算機7、7'間のデータ通信を可能にするようになることが出来る。図5に示す実施例では各並列計算用の計算機7の負荷増加を防ぐべく、一齊通信用の計算機15、或いは通信専用の計算機15を介して3組目のネットワーク14を介ししてホスト計算機13を制御用計算機として接続させ、一齊通信を各計算機7、7'間で行うようにすることが出来る。

【0025】

【発明の効果】以上、この出願の発明によれば、基本的には並列計算システムにおいて、小規模の専用計算機を逐次的に増設してシステム化が出来るごとにより、必要な小規模のハードに対応するソフトのバックアップを保てて高い性能を実現することが出来る。計算領域分割は前述のネットワークシステムとするとが出来るという織田。

【0026】そして、計算機の数をネットワークの数を増設することにより現実的に全体の計算能力を向上出来るという効果もある。

【0027】而して、規模のレベルアップを行っても、*

* 基本的には同一機器のハードを増加するだけで全体的な機器はシンプルなままですることが出来、したがって初期投資やメンテナンスも容易であるというメリットがある。

【0028】そして、従来のクーパーゴンピュータ等のネットワークシステムに比し、ネットワークシステムが安価に構築出来るという優れた効果が微される。

【0029】又、在来機械に比し、複数の機器やシステムで一齊通信の機能を行なうことが出来るという優れた効果が微される。

【図面の簡単な説明】

【図1】この出願の発明の実施例の模式図である。

【図2】同、他の実施例の模式図である。

【図3】同、実施例の模式図である。

【図4】更に別の実施例の模式図である。

【図5】更に別の実施例である。

【図6】又、更に別の実施例の模式図である。

【図7】この出願の発明の基礎的構造の模式図である。

【図8】並列計算システムの模式図である。

【参考の説明】

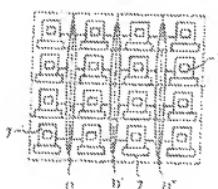
7、計算機

13、14、11'、11''、14、ネットワーク

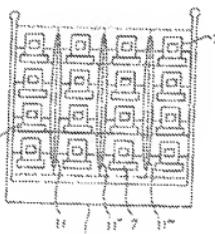
15、ブロードキャストノード

13、ホスト計算機

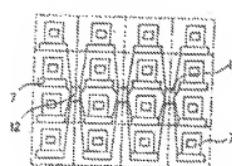
【図1】



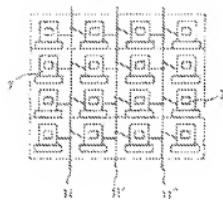
【図2】



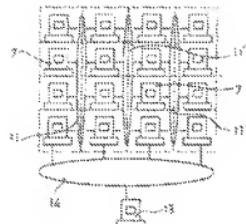
【図4】



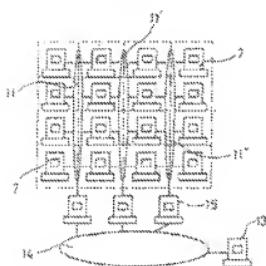
〔図3〕



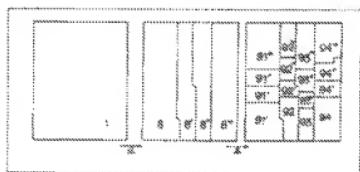
〔図5〕



〔図6〕



〔図7〕



〔図8〕

